

## ВУЛКАНИЗМ ФИЛИППИНСКОГО МОРЯ КАК ИНДИКАТОР ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЕГО ОСНОВНЫХ СТРУКТУР

Съедин В.Т.\*, Житков А.С.\*\*\*, Мельниченко Ю.И.\*

\*Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН, Владивосток, [sedin@poi.dvo.ru](mailto:sedin@poi.dvo.ru)

\*\*Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Владивосток, [thucholite@thucholite.ru](mailto:thucholite@thucholite.ru)

Филиппинское море (ФМ) занимает особое место в системе окраинных морей Западной части Тихого океана. Вопрос его происхождения до сих пор не решен однозначно. В настоящей работе делается попытка ответить на этот вопрос на основании изучения особенностей вулканизма основных морфоструктур моря, новые данные по которому позволяют уточнить сложившиеся представления на развитие впадины Филиппинского моря.

В Филиппинском море нами выделяется 4 типа основных морфоструктур: 1 – крупные изометричные глыбовые поднятия (плато и короткие хребты), 2 – линейные поднятия, 3 – глубоководные котловины, 4 – протяженные линейные зоны тектонически расчлененного рельефа (разломы). Эти морфоструктуры характеризуются различным геологическим строением, а вулканы, развитые в их пределах, имеют существенные различия. По геохимическим особенностям и структурному положению вулканические породы ФМ разделяются на четыре формационно-геохимических типа [3]: 1 – вулканы океанических островов и поднятий; 2 – вулканы островодужного типа; 3 – океанические толеиты; 4 – окраинно-морские толеиты.

Вулканы первого типа развиты главным образом в пределах крупных изометричных поднятий, расположенных исключительно в Западно-Филиппинской котловине ФМ (плато Амами, Урданета, Бенхам, хребты Дайто и Оки-Дайто). Для базальтов этого типа характерны высокая титанистость, повышенная щелочность, высокие концентрации элементов группы железа (Co, Ni, Cr), крупноионных литофильных элементов (Rb, Sr, Ba), Zr и легких редких земель (LREE), а также чередование высокотитанистых (гавайских) толеитов, аналогичных толеитам океанических островов, со щелочными базальтами. Более кислые дифференциаты характеризуются преобладанием натрия над калием [3, 5, 6]. Величина K/U в вулканах этого типа аналогична K/U (в среднем –  $1.2 \cdot 10^4$ ) отношению в породах островов и поднятий Тихого океана [1, 8]. Время образования вулканических пород изометричных поднятий – поздний мезозой-ранний миоцен [1, 5].

Вулканы второго типа распространены на линейных поднятиях (хребты Кюсю-Палау, Западно-Марианский) и в пределах Идзу-Марианской островной системы. Среди них выделяются образования островодужной толеитовой, известково-щелочной и бонинитовой серий, а также породы переходные между ними. На хребте Кюсю-Палау известны образования первых двух серий, на Западно-Марианском – известково-щелочной серии, а для Идзу-Марианской системы, кроме этого, характерны породы бонинитовой серии. Время образования вулканитов этого типа различное: на хребте Кюсю-Палау – поздний эоцен-ранний олигоцен [7]; на Западно-Марианском – ранний-средний миоцен; на Идзу-Марианской дуге известны образования двух упомянутых возрастных комплексов, а также современные породы этого типа. Наши последние исследования [2, 7, 9, 10] показали, что на хребте Кюсю-Палау, наряду с породами островодужного типа развиты щелочные вулканы и базальты подобные толеитам оснований океанических островов и поднятий. Они слагают отдельные вулканические постройки, которые трассируют глубинные разломы, и формировались в течение длительного времени – поздний мезозой-поздний миоцен [7].

Вулканические породы 3-го (океанические толеиты) и 4-го типов (окраинно-морские толеиты) слагают фундамент глубоководных котловин. К океаническим толеитам относятся базальты, аналогичные нормальным базальтам рифтовых зон океанов и абиссалий океанов (примитивные океанические толеиты); а к окраинно-морским толеитам – базальты, которые, несмотря на сходство с океаническими толеитами, характеризуются четко выраженной геохимической близостью с островодужными толеитами («островодужной тенденцией»). Окраинно-морские толеиты – это специфические базальты, которые характерны только для котловин окраинных морей [3, 4]. Океанические толеиты преобладают среди базальтов глубоководных котловин ФМ. Они развиты, главным образом, в крупных котловинах ФМ (Западно-Филиппинская, Сикоку, Паресе-Вела),

тогда как окраинно-морские толеиты распространены в ФМ незначительно – главным образом в Марианском трого. В базальтах Западно-Филиппинской котловины «островодужная тенденция» никем из исследователей не отмечалась, в то время как для базальтов котловин Сикоку и Паресе-Вела часть авторов (Initial Repts. v. 58-60) отмечала некоторые черты геохимического родства к островодужным толеитам. Величина К/У в базальтах Западно-Филиппинской котловины аналогична К/У (в среднем –  $1.2 \cdot 10^4$ ) в базальтах Тихого океана, тогда как в породах котловин Сикоку, Паресе-Вела и Марианского трого К/У значительно варьирует ( $1.0-4.0 \cdot 10^4$ ), приобретая параметры, характерные для островодужных вулканитов [1, 8]. Время образования базальтов фундамента котловин ФМ различное: в Западно-Филиппинской – поздний мезозой; в Сикоку и Паресе-Вела – поздний олигоцен-ранний миоцен; в Марианской – поздний миоцен-плейстоцен.

Анализ данных по вулканизму основных структур ФМ позволяет сделать следующие выводы. 1) Крупные изометричные глыбовые поднятия – это остаточные (реликтовые) структуры аналогичные океаническим поднятиям. Они сформировались в позднемезозойское время в западной части Тихого океана, а в кайнозойское время, испытав тектоно-магматическую активизацию и тафрогенную деструкцию, погрузились до современного уровня. 2) Хребет Кюсю-Палау – сложная гетерогенная структура. Его нельзя считать остаточной островной дугой, которая одноактно сформировалась в позднеэоцен-раннеолигоценное время, как это следует из модели Д. Карига. Он заложился на океанической коре в позднемезозойское время в зоне глубинных разломов. Главным фактором формирования хребта Кюсю-Палау был разновозрастный вулканизм различного типа. 3) Западно-Филиппинская котловина – это остаточная (реликтовая) структура. Она была отгорожена от океана глубинными разломами, вдоль которых впоследствии сформировался хребет Кюсю-Палау. 4) Котловины Сикоку и Паресе-Вела образовались как рифтогенные структуры в позднеолигоцен-раннемиоценовое время в результате деструкции хребта Палео-Кюсю-Палау.

Таким образом, Филиппинское море сформировалось на западной окраине Мезозойского Тихого океана. Его западная часть (Западно-Филиппинская котловина) является реликтом океана, а котловины Сикоку и Паресе-Вела – это новообразованные кайнозойские структуры, которые образовались в пределах трансструктурного линейного меридионального простирания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Житков А.С. Радиоактивные элементы в вулканитах островных дуг западного сектора тихоокеанской активной окраины // *Океанология*. 1990. Т. 30. Вып.5. С. 809-814.
2. Леликов Е.П., Безверхний В.Л., Съедин В.Т. и др. Новые данные по геологии Филиппинского моря (по результатам 30/31 рейса НИС «Проф.Богоров» и 29-го рейса НИС «Пегас». Препринт. Владивосток: ТОИ ДВО РАН СССР, 1990. 68 с.
3. Съедин В.Т. Кайнозойский базальтоидный магматизм Японского и Филиппинского окраинных морей. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Владивосток, 1986. 26 с.
4. Съедин В.Т. Формационно-геохимические типы кайнозойских базальтоидов Японского моря // *ДАН СССР*. 1987. Т.296. №6. С. 1441-1446.
5. Съедин В.Т., Мельниченко Ю.И. Особенности геологического строения и природа основных структур Западно-Филиппинской котловины (Филиппинское море) // *Закономерности строения и эволюция геосфер (VI межд. междисциплинарный научный симпозиум)*. Хабаровск: Дальнаука, 2004. С. 239-250.
6. Съедин В.Т., Ханчук А.И. О характере вулканизма хребтов Дайто и Оки-Дайто в Филиппинском море // *Тихоокеанская геология*. 1989. №5. С. 100-104.
7. Съедин В.Т., Мельниченко Ю.И., Котляр И.Н. Особенности строения и вулканизма хр. Кюсю-Палау (Филиппинское море). // *Наука северо-востока России – начало века. Мат. Всерос. научн. конф. посвященной памяти академика К.В.Симакова и в честь его 70-летия*. Магадан, 2005. С.132-135.
8. Jochum K.P., Homann A. W. et al. K, U and Th in mid-ocean basalt glasses and heat production, K/U and K/Rb in the mantle // *Nature*. 1983. V. 306. № 5942. P. 431-436.
9. Melnichenko Y.I., Popova I., Sedin V.T., Tochilina S.V. Geomorphologic characteristics of the Kyushu-Palau Ridge, Phillipine Sea // *Z. GEOMORPH. Berlin-Stuttgart*. 1999. V. 118. P. 183-192.
10. Sheheka S.A., Vysotskiy S.V., S'edin V.T., Tararin I.A. Igneous rocks of the main geological structures of the Phillipine Sea floor // *Geology and Geophysics of the Phillipine Sea*. Terrapub, Tokyo. 1995. P. 251-278.